

УДК 66.048.3

**ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИЙ РЕЖИМ РОБОТИ РЕКТИФІКАЦІЙНОЇ
КОЛОНИ ЗНЕВОДНЕННЯ ЕТИЛЕНГЛІКОЛЮ**

магістрант Король А.Ю., ст.викл., к.т.н. Двойнос Я.Г.

Національний технічний університет України

"Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського"

Технологія виробництва етиленгліколю [1] передбачає гідратацію оксиду етилену, найбільші витрати теплової енергії припадають на випарні апарати та ректифікаційну колону, яка працює за атмосферного тиску і розділяє суміш етиленгліколю з водою. Різниця температур між кубовим залишком та дефлегматором становить біля 95 град. С, температура у парогенераторі кубового залишку складає біля 200 град. С.

Теплота підводиться до нижньої частини ректифікаційної колони і відводиться у дефлегматорі, питомі витрати теплоти обумовлені конвекцією рідини та парів суміші між кубовим залишком та дефлегматором. В нижній частині колони суміш етиленгліколю та води містить малу частку води, тому пропонується зменшити тепловий потік до кубового залишку, враховуючи його великий температурний потенціал до значень, необхідних для зневоднення суміші. Додатковий підвід теплоти пропонується організувати між місцем вводу вхідної суміші та кубовим залишком, рисунок 1.

Запропоноване рішення збігається з сучасними методами покращення енергоефективності процесів ректифікації, а саме, методи підігріву вхідної суміші до стану вологої пари, наприклад при розділенні води та вуглеводневого розчинника [2]. Проміжний підігрів суміші у ректифікаційній колоні також широко використовується при фракціонуванні нафтопродуктів.

Метод використання проміжного підігріву суміші у ректифікаційній колоні не дозволяє зменшити теплову потужність процесу, проте дає можливість замінити частину високотемпературного теплоносія на теплоносії з меншим температурним потенціалом.

Оцінити економію витрат на енергоресурси дозволяє модель теплового насосу, який переносить теплоту від дефлегматора до кубового залишку і споживає механічну енергію. Встановлення теплового насосу в процесах ректифікації – сучасний тренд, при цьому ефективність такого рішення напряму залежить від температур в кубовому залишку та дефлегматорі.

Теоретичний коефіцієнт перетворення механічної енергії у теплову:

$$\varepsilon = \frac{T_{COOL}}{T_W - T_{COOL}}, \text{ де температури, К: } T_{COOL} - \text{ у дефлегматорі; } T_W - \text{ у кубовому}$$

залишку.

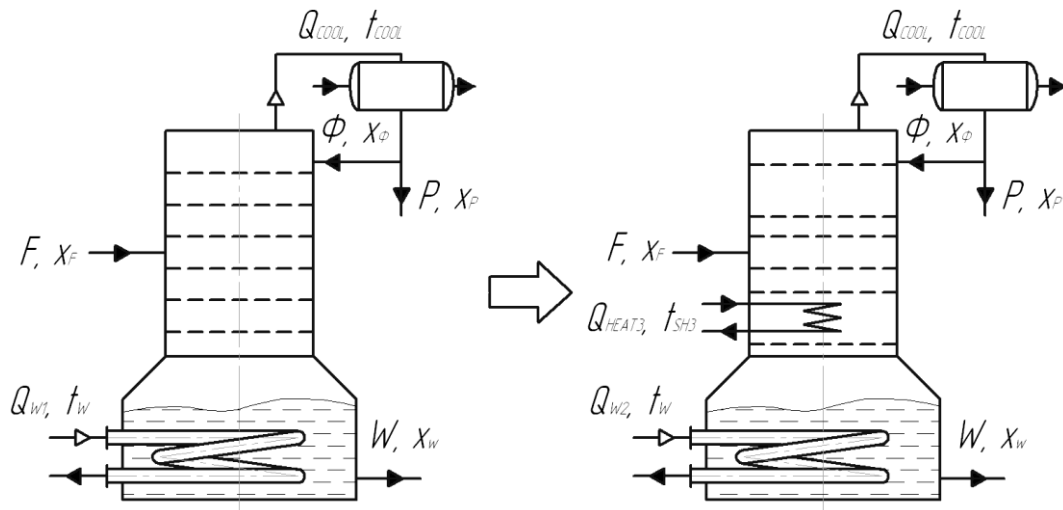


Рисунок 1. – Модернізація ректифікаційної колони

Витрати механічної енергії при використанні ідеального теплового насосу для енергозабезпечення процесу ректифікації $L = \frac{Q_{W1}}{\varepsilon}$, Вт, при

використанні проміжного підігріву суміші $L_{MOD} = \frac{Q_{W2}}{\varepsilon_1} + \frac{Q_{HEAT3}}{\varepsilon_2}$, Вт. Таким чином,

оцінити відносне теоретичне зменшення витрат на енергозабезпечення процесу ректифікації при використанні проміжного підігріву суміші пропонується за відносним зменшенням теоретичних витрат механічної енергії роботи теплового насосу до, та після модернізації ректифікаційної колони $\eta = \left| \frac{L - L_{MOD}}{L} \right| \cdot 100\%, \%$.

Перелік посилань:

1 Дымент О.Н., Казанский К.С., Мирошников А.М. Гликоли и другие производные окисей этилена и пропилена — М.: Химия, 1976. — 372 с. (84).

2. Optimize Design for Distillation Feed [Електронний ресурс] // Houston, Texas 77079 USA technology licensing and process equipment GTC Technology: [сайт]. USA, 2019. URL: <https://www.gtctech.com/optimize-design-for-distillation-feed/> (дата звернення: 27.09.2019).